1

MINISTERSTWO NAUKI, SZKOLNICTWA WYŻSZEGO I TECHNIKI

PROGRAM ODNOWY TELEKOMUNIKACJI W POLSCE DO ROKU 1980

Warszawa sierpień 1973

2

MINISTERSTWO NAUKI, SZKOLNICTWA WYŻSZEGO I TECHNIKI

PROGRAM ODNOWY TELEKOMUNIKACJI W POLSCE DO ROKU 1980

Warszawa sierpień 1973

3

Opracował

inż. Lech Husarski

Spis treści

Stan telekomunikacji w Polsce jest przedmiotem częstej krytyki zarówno co do ilości eksploatowanych urządzeń, jak i do ich poziomu technicznego. Istniejąca sytuacja spowodowana została działaniem w ubiegłych okresach 5 letnich szeregu różnych czynników, które w rezultacie doprowadziły do ograniczenia nakładów inwestycyjnych na rozbudowę sieci telekomunikacyjnej i na rozbudowę krajowego przemysłu dostarczającego urządzenia dla sieci telekomunikacyjnej. Dla poprawy tego stanu opracowany został w roku 1971 10-letni program rozwoju telekomunikacji /na lata 1971-1980/. Realizacja tego programu stworzy możliwość większego zaspokojenia narastających potrzeb.

1. Określenie podstawowych pojęć

Sieć telekomunikacyjna jest to zbiór urządzeń funkcjonalnie ze sobą powiązanych, służących do przekazywania informacji akustycznych lub graficznych. Sieć telekomunikacyjna powszechnego użytku, w odróżnieniu od sieci zakładowych lub resortowych wydzielonych lub powiązanych z siecią powszechnego użytku, służy głównie do świadczenia usług w zakresie telefonii, telegrafii i transmisji danych. Oprócz tego spełnia ona usługi transmisyjne dla sieci telewizyjnej i radiofonicznej oraz inne.

Urządzenia sieci telekomunikacyjnej dzielą się na trzy zasadnicze grupy: urządzenia końcowe, urządzenia teletransmisyjne i urządzenia telekomutacyjne.

Urządzenia końcowe służą do przetwarzania nadawanych informacji na sygnały elektryczne i odwrotnie. Są to więc: aparaty telefoniczne, aparaty telegraficzne, aparaty fototelegraficzne, radiotelefoniczne itp.

Urządzenia teletransmisyjne przenoszą na odległość sygnały elektryczne, przy czym sygnały te mogą być w różny sposób przetwarzane, kodowane, utajniane, lecz w końcowym odbiorniku muszą one wywołać pożądany e'ekt głosowy lub graficzny. Sieć teletransmisyjna korzysta z różnego rodzaju dróg, wśród których dwie zasadnicze grupy stanowią: sieć przewodowa i sieć bezprzewodowa.

Urządzenia telekomutacyjne służą do skierowywania przesyłanej informacji do właściwego adresata, tj. do urządzenia końcowego, należącego do pożądanego odbiorcy. Bardzo ważną częścią urządzeń komutacyjnych są różnego rodzaju centrale, które w zależności od tego, jaką rolę spełniają, mają różne rozwiązania i są określane jako np.: centrale telefoniczne międzymiastowe, miejskie, wiejskie, abonenckie, względnie centrale telegraficzne, centrale radiokomunikacji ruchomej itp.

Jednym z podstawowych określeń używanych w telekomunikacji jest pojęcie łącza. Jest to pojęcie eksploatacyjne i określa taki zespół urządzeń, względnie ich cząstek, które służą do połączenia ze sobą dwóch urządzeń końcowych sieci. W najprostszym przypadku, gdy chodzi o połączenie dwóch aparatów telefonicznych dołączonych do tej samej centrali, łącze będzie utworzone z dwużyłowego przewodu od aparatu wywołującego do centrali, z drogi połączeniowej wewnątrz centrali i z dwużyłowego przewodu od centrali do aparatu wzywanego. Często jednak sposób połączenia dwóch końcowych aparatów

komplikuje się, co szczególnie występuje w przypadku rozmowy międzymiastowej, gdyż wówczas w skład łącza wchodzą kanały teletransmisyjne urządzeń wielokrotnych lub inne urządzenia.

2. Rola telekomunikacji w nowoczesnym organiźmie gospodarczym

Telekomunikacja stała się podstawowym narzędziem zarządzania w każdej dziedzinie gospodarki, administracji czy obrony narodowej. Umożliwia ona wzajemne powiązania każdego podstawowego członu produkcyjnego względnie usługowego, co stwarza możliwość stałej kontroli przebiegu pracy, a więc dostrzeganie najdrobniejszych odchyleń od założonego programu i natychmiastowe zarządzania dostosowania dalszych przebiegów do nowo zaistniałych sytuacji. W szczególności gdy elementy produkcyjne lub usługowe mają charakter przypadkowości lub zależą od zdarzeń losowych, jak to się często zdarza w handlu, transporcie, bankowości i wielu innych dziedzinach, usługi telekomunikacyjne są bardzo ważnym czynnikiem przyspieszenia załatwiania tych usług i mają duży wpływ na sprawność działania przedsiębiorstwa, wykorzystanie jego aktywów, a zatem na jego efekty ekonomiczne.

Poszczególne rodzaje usług telekomunikacyjnych, jak: rozmowa telefoniczna, przekazanie telegramu lub inne, wzajemnie się uzupełniają. Takim uzupełnieniem dla telegrafii jest np. telekopia, umożliwiająca przekazanie na odległość rysunków lub szkiców, a dla telefonii - wideotelefonia, która stwarza możliwość nie tylko rozmowy telefonicznej, lecz również pokazania np. oferowanych modeli itp. Uzupełnieniem telefonicznego połączenia pomiędzy dwoma punktami stałymi /stacjonarnymi/ jest także połączenie z punktem ruchomym za pomocą radiokomunikacji ruchomej.

Specjalny rozdział usług telekomunikacyjnych stanowi transmisja danych, która umożliwia porozumienie się dwustronne pomiędzy maszynami /bez udziału człowieka/ z dużą wiernością, a również z dużą szybkością, znacznie większą niż reakcja zmysłów człowieka.

Usługi telekomunikacyjne stwarzają możliwość usprawnienia organizacji, a nieraz zmiany technologii pracy bardzo wielu dziedzin gospodarczych /np. w zarządzaniu, służbach dyspozytorskich pogotowia ratunkowego, transportu i in. / Te zmiany dają korzystne efekty ekonomiczne i niewykorzystanie ich ze względu na brak możliwości spełnienia ich przez sieć telekomunikacyjną bardzo niekorzystnie odbija się na wynikach ekonomicznych.

Usługi telekomunikacyjne są również niezmiernie ważne dla ludności. Wchodzi tu w grę nie tylko możliwość rozmowy w celach handlowych, która może dać jakąś korzyść materialną, ale możliwość porozumienia w celu wezwania pomocy lub nawet w celu skonstatowania, że wszystko jest w danej sprawie w porządku. Ma to w wielu przypadkach ogromne znaczenie i wpływ na poprawę samopoczucia wielu osób.

3. Obecny stan telekomunikacji w Polsce i porównanie ze stanem telekomunikacji w innych krajach.

Wszystkie zawarte w tym artykule informacje dotyczą wyłącznie sieci telekomunikacyjnej użytku publicznego. Pod względem ilości spełnianych usług jest to niewątpliwie sieć największa, która realizuje większość spełnianych usług telekomunikacyjnych, choć sieci resortowe spełniają również bardzo ważne zadania. Na przykład sieć telekomunikacyjna w kolejnictwie spełnia wszystkie usługi wyniakjące z potrzeb ruchu kolejowego i jego administracji, jest więc rozbudowana na terenie całego kraju, wszędzie tam gdzie sięgają linie kolejowe.

3. 1. Telefonia

Spośród usług telekomunikacyjnych najważniejszą część pod względem ilościowym stanowią usługi t e l e f o n i c z n e. Pod względem rozwiązań technicznych można mówić także o pierwszoplanowym znaczeniu urządzeń telefonicznych z tego względu, że w teletransmisji podstawą tworzenia łączy dla wszelkich usług są kanały telefoniczne. Podział lub łączenie kanałów telefonicznych umożliwia tworzenie łączy telegraficznych, radiofonicznych, transmisji danych, telewizyjnych lub innych.

3. 1. 1. Stan ilościowy urządzeń telefonicznych.

Stan ilościowy urządzeń telefonicznych w Polsce w dniu 31.XII.1970r. charakteryzują następujące liczby. W nawiasach podane są niektóre liczby odnoszące się do stanu w dniu 31.XII.1972 r.

Ogólna pojemność telefonicznych central miejscowych w ilościach numerów	1292,9 tys. /1412,3/
w tym: central automatycznych	1069,9 tys. /1192,2/
central ręcznych	223,0 tys. /220,1/

Centrale automatyczne stanowią więc 82,7% /83,8%/ ogółu pojemności central.

Z ogólnej pojemności central na centrale zainstalowane we wsiach przypada 166,7 tys. numerów /12,9%/, wśród których jest 58,7 tys. numerów central automatycznych, co stanowi 35%.

Liczba abonentów telefonicznych, tj. liczba zajętych numerów w centralach	1070,0 tys. /1200,3/
Liczba aparatów telefonicznych dołączonych do sieci bezpośrednio lub za pośrednictwem central abonenckich	1867,1 tys. /2087/

Liczba

abonentów na 100 mieszkańców 3,25 ab/100 m /3,62 ab/m/

aparatów na 100 mieszkańców 5,67 ap/100 m /6,29 ap/m/

Łącza międzymiastowe i okręgowe czynne w sieci telekomunikacyjnej są utworzone: w 56,2% na liniach kablowych, w 1,3% na liniach radiowych; pozostałe 42,5% łączy jest utworzone na liniach napowietrznych. 45,6% łączy międzymiastowych utworzonych jest z kanałów powstałych z uwielokrotnienia torów.

Porównanie rozwoju ilościowego urządzeń telekomunikacyjnych w kraju z ich rozwojem w kilku krajach europejskich można przeprowadzić na liczbach wskaźnikowych.

	Liczba aparatów telefonicznych	Liczba rozmów telefonicznych międzymiastowych w ciągu roku
	przypadająca na 100	mieszkańców /stan na 31.XII.70/
Polska	5,67	1395
Czechosłowacja	13,8	1200
NRD	12,1	2300
Francja	17,2	2900
NRF	22,4	5400
Szwecja	55,7	11000
Włochy	17,4	2600
Srednia europejska	13,8	brak danych

Z powyższego zestawienia wynika, że rozwój telefonizacji w Polsce jest znacznie słabszy niż w większości krajów Europy. Nie oznacza to jednak, że brak jest potrzeb. Przeciwnie, potrzeby istnieją, o czym między innymi świadczy ilość niezałatwionych

zgłoszeń na przyłączenie nowych abonentów telefonicznych /w 1971 r. liczba takich zgłoszeń wynosiła ok. 400 tys./.

Brak możliwości technicznych w zakresie ilościowego zaspokojenia zapotrzebowania na usługi telefoniczne wiąże się z przeciążeniem sieci, co powoduje również trudności w zapewnieniu im właściwej jakości.

3.1.2. Rozwiązania techniczne

Sieć telekomunikacyjna państwa jest zbiorem wielu sieci telekomunikacyjnych lokalnych /miejscowych/ wzajemnie ze sobą powiązanych urządzeniami sieci międzymiastowej. Powiązania poszczególnych sieci krajowych tworzą sieć międzynarodową, która pod względem technicznym nie różni się w zasadzie od sieci międzymiastowej krajowej.

3.1.2.1. Międzymiastowa sieć telekomunikacyjna

Sieć międzymiastowa składa się z urządzeń teletransmisyjnych i komutacyjnych. Urządzenia końcowe w zasadzie w sieci międzymiastowej nie występują, jeżeli pominąć urządzenia końcowe służby ruchu telekomunikacyjnego /np. obsługa central międzymiastowych lub służby konserwacyjnej/.

Nowoczesność urządzeń t e l e t r a n s m i s y j n y c h charakteryzuje się wysokim stopniem stosowania urządzeń uwielokratniających, oraz stosowaniem takich linii, które umożliwiają stosowanie urządzeń wyższych krotności. Urządzenia teletransmisyjne, początkowo oparte na technice lampowej, już od lat pięćdziesiątych zaczęto zastępować urządzeniami stranzystorowanymi.

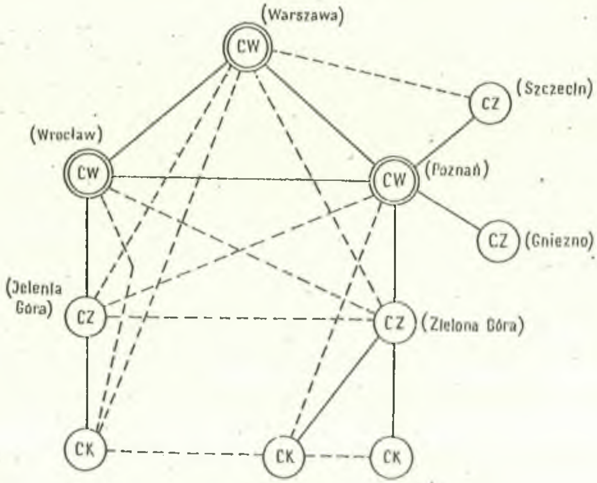
W ostatnich dziesięciu latach zaczęła się zarysowywać tendencja wprowadzania do sieci urządzeń opartych na podziale czasowym torów i przesyłania sygnałów cyfrowych w miejsce sygnałów analogowych stosowanych dotychczas.

W Polsce w sieci międzymiastowej pracuje jeszcze dużo linii napowietrznych. Tory na liniach napowietrznych są częściowo uwielokratniane, przy czym najwyższa stosowana krotność wynosi 12. Sieć kablowa o łącznej długości 18,1 tys. km w dużym stopniu pochodzi z czasów przedwojennych i wojennych. Kable były wówczas budowane na tory naturalne /akustyczne/ i możliwe jest uwielokratnianie przez drobne przeróbki na trasie kabli do 12 kanałów na dwóch torach /dwa tory konieczne są dla możliwości wzmacniania osobno każdego kierunku/. Po wojnie wybudowano kilka tras dwukablowych o parach symetrycznych, co umożliwia stosowanie telefonii 60-krotnej. Około roku 1962 uruchomiono pierwszy odcinek linii kablowej o parach współosiowych, które umożliwiają transmisję systemów 1920-krotnych, a w przyszłości, po drobnej przebudowie traktu liniowego, umożliwią transmisję krotności jeszcze wyższych. Obecnie jest już czynnych kilka kablowych linii międzymiastowych o parach współosiowych.

Na istniejących liniach radiowych pracują głównie kanały łączy telewizyjnych /kanał telewizyjny wymaga takiego pasma częstotliwości jak 900 połączonych ze sobą kanałów telefonicznych/. Na niektórych liniach radiowych istnieją obok pasma dla łączy telewizyjnych również pasma dla kanałów telefonicznych, zwykle dla 600 kanałów. Wyłącznie dla kanałów telefonicznych pracuje w kraju tylko jedna linia radiowa na trasie Kraków-Zakopane. Na linii tej pracuje telefonia 60-krotna.

3.1.2.2. Organizacja sieci międzymiastowej.

Organizacja sieci międzymiastowej przewiduje centrale międzymiastowe węzłowe, połączone ze sobą siecią łączy w układzie wielobocznym /każda z każdą/, następnie centrale zbiorcze, dołączone gwiaździście do swoich nadrzędnych central zbiorczych. Schemat organizacji takiej sieci pokazano na rysunku.



Przykład schematu organizacji telefonicznej sieci międzymiastowej:

CW - centrala węzłowa

CZ - centrala zbiorcza

CK - centrala końcowa

linie ciągłe - łącza sieci zasadniczej

linie przerywane - łącza skośne.

Przy ruchu ręcznym, jaki do niedawna był w Polsce prawie wyłącznie stosowany, łączy się ze sobą chociażby jednym łączem takie centrale, pomiędzy którymi wielkość ruchu /ilość przeprowadzonych rozmów w ciągu doby/ uzasadnia utrzymanie takiego łącza. Stąd też istnieje duża liczba takich łączy skośnych, w tym również pomiędzy centralami dużych miast i odległymi niewielkimi ośrodkami, których centrale nie są zaszeregowane ani jako węzłowe, ani jako zbiorcze. W ruchu automatycznym ekonomiczne są tylko duże wiązki łączy, dlatego organizacja sieci oparta na tym samym zasadniczym schemacie przewiduje wiązki łączy skośnych tylko wówczas, gdy wielkość ruchu uzasadnia utworzenie takiej wiązki łączy, co praktycznie oznacza co najmniej kilkanaście łączy w wiązce.

W Polsce jako centrale węzłowe wyznaczono 7 central: Warszawa, Kraków, Katowice, Wrocław, Poznań, Bydgoszcz i Łódź. W pozostałych miastach wojewódzkich i w Radomiu przewidziane są centrale zbiorcze, a centrale końcowe przewidziane są jedynie w miastach powiatowych. W niektórych przypadkach międzymiastowa centrala końcowa obsługiwać będzie dwa lub kilka powiatów. Centrala wyższego rzędu spełnia zawsze rolę również centrali niższego rzędu.

Automatyzacja ruchu wymaga stosowania automatycznych central międzymiastowych. Takie centrale dotychczas w Polsce nie były produkowane. Żeby choć w pewnym stopniu umożliwić automatyzację ruchu międzymiastowego, przed paru laty zapoczątkowano wprowadzenie systemu bezpośrednich połączeń pomiędzy określonymi dwoma miastami, tzw. system "miasto-miasto". Polega on praktycznie na ominięciu central międzymiastowych /wyjściowej i przyjściowej/ i stworzenia bezpośredniej drogi łączącej wiązką łączy centrale miejscowe w dwóch miastach bez możliwości dalszego tranzytowania ruchu.

Stwarza to konieczność utrzymywania odrębnych wiązek łączy pomiędzy tymi miastami, jednej dla ruchu automatycznego, a drugiej dla ruchu ręcznego /w tym cały ruch tranzytowany przez jedną z tych central/. Nietrudno wyjaśnić, że rozwiązanie automatyzacji ruchu systemem "miasto-miasto" jest znacznie mniej ekonomiczne od właściwie pojętej organizacji międzymiastowej sieci automatycznej.

W Europie automatyzacja sieci międzymiastowej została zapoczątkowana przez Szwajcarię i była rozwiązana już około roku 1940. Obecnie wszystkie kraje Europy zachodniej mają ruch międzymiastowy zautomatyzowany całkowicie lub w bardzo wysokim procencie. Zaawansowany jest też proces automatyzacji ruchu międzynarodowego.

3.1.2.3. Telefoniczne sieci miejscowe

W miejscowej sieci telekomunikacyjnej istnieją również urządzenia telekomutacyjne i teletransmisyjne, a ponadto urządzenia końcowe.

Urządzeniami k o ń c o w y m i, spotykanymi w sieci miejscowej, są:

- aparaty końcowe i zespoły dwóch lub więcej aparatów na wspólnym łączu do centrali miejskiej, np. aparaty sekretarsko-dyrektorskie jak również aparaty dołączone do central abonenckich, za pośrednictwem których można uzyskiwać połączenie z centralą miejską;
- różne służby specjalne, jak: informacje, reklamacje, biuro przyjmowania zgłoszeń o pożarach, %potrzebie pomocy lekarskiej, %potrzebie pomocy milicji, magnetofonowe służby informacyjne /zegarynka, pogodynka, wyniki gier liczbowych itp./, służby pomocnicze w rodzaju: opowiadanie bajek przez telefon, udzielanie informacji encyklopedycznych itp.

Stan techniczny urządzeń telefonicznych końcowych jest w Polsce na ogół zadawalający. Aparaty telefoniczne końcowe polskiej produkcji nie odbiegają jakością ani estetyką od podobnych urządzeń za granicą. Istotnym elementem aparatu telefonicznego są przetworniki elektroakustyczne, tj. mikrofon i słuchawka, które są w Polsce stale ulepszane i poziomem technicznym niewiele ustępują najlepszym wzorom zagranicznym. Trochę mniej korzystnie można określić konstrukcję tarczy numerowej, ale unowocześnienie tego elementu jest już przedmiotem opracowań. Jakość urządzeń końcowych nie jest więc najpoważniejszym problemem, jaki występuje w sieciach miejscowych.

Niewątpliwie najpoważniejszym problemem są centrale miejskie. Dotychczas najpowszechniej stosowane są w Polsce centrale miejskie systemu Strowgera. Jest to system wykorzystujący wybieraki biegowe, w których szczotki przy ustawianiu ich w pozycji roboczej przesuwają się po kolejnych wycinkach stykowych pól. System jest bezrejestrowy, a ustawienie wybieraków następuje przez urządzenia sterujące stanowiące w większości przypadków wyposażenie każdego z tych wybieraków. Centrale systemu Strowgera, produkowane przez polski przemysł na zasadzie licencji zakupionej w Anglii w 1932 r. przystosowane są do automatyzacji miejscowości o centralach pojedyńczych lub pracujących w nieskomplikowanym układzie wielocentralowym. Natomiast stosowanie ich w układach skomplikowanych, jakich wymaga już większość wielkich miast w Polsce, a szczególnie takie zautomatyzowane okręgi, jak np. Warszawa z całym zespołem miejskim lub Katowice z Górnym Śląskiem, natrafia na poważne trudności. Szczególnie nie nadaje się ten system do automatycznych central międzymiastowych.

Jakość pracy central systemu Strowgera wymaga utrzymania licznego personelu konserwatorskiego. Dlatego koszt utrzymania

w ruchu central tego systemu jest wyższy około 3-4 krotnie od central systemów bardziej nowoczesnych i choć koszt wyprodukowania sprzętu systemu Strowgera jest niższy o 20-30%, to ogólnie stosowanie go nie jest ekonomicznie uzasadnione. Przy tym pomimo licznego personelu konserwującego, jakość pracy tych central jest niższa. Rozwiązania konstrukcyjne produkowanego w. Polsce typu central systemu Strowgera uniemożliwiają zastosowanie go do automatyzacji ruchu międzymiastowego, a nawet utrudniają automatyzację ruchu dużych okręgów telefonicznych.

Stan telefonizacji miast polskich i niektórych zagranicznych miast europejskich porównawczo obrazują tablice 1 i 2. W tablicy 1 podane są liczby charakteryzujące stan telefonizacji w 29 miastach polskich, tj. wszystkich miast wojewódzkich i miast powyżej 100 tys. mieszkańców; w tablicy 2 natomiast - wskaźniki gęstości telefonicznej dla kilku krajów europejskich i niektórych miast w tych krajach.

Tablica 1

Telefonizacja w Polsce miast wojewódzkich
i miast powyżej 100 tys. mieszkańców
stan w dniu 31.XII.1970 r.

Miasto	Liczba ludności w tys. m.	Pojemność central w tys. nr	Liczba abonentów telefonicznych ogółem w tys.	Liczba abonentów telefonicznych przypad. na 100 m.	Liczba ap. telefon. przyp. na 100 miesz.
1	2	3	4	5	6
Warszawa	1309	209,2	182,9	14,1	22,0
Łódź	762	49,8	40,8	5,4	10,4
Kraków	585	40,3	35,2	6,0	12,3
Wrocław	524	45,3	37,8	7,2	13,3
Poznań	470	36,3	31,6	6,8	13,9
Gdańsk	365	30,8	27,3	7,2	12,1
Szczecin	337	30,2	26,6	7,8	12,8
Katowice	304	24,8	21,2	7,1	16,5
Bydgoszcz	281	23,4	19,9	7,0	11,5
Lublin	236	18,2	16,1	6,5	10,2
Zabrze	197	6,3	5,7	2,8	5,7
Gdynia	190	14,8	14,0	7,3	10,9
Częstochowa	188	10,1	8,8	4,6	8,2
Bytom	187	8,0	7,2	3,8	8,6
Gliwice	171	8,1	7,1	4,1	11,3
Białystok	167	11,3	10,3	5,9	10,4
Radom	159	10,8	9,5	6,0	9,0
Chorzów	151	7,2	6,4	4,2	8,5
Sosnowiec	145	6,0	5,0	3,5	6,9
Ruda Śląska	143	3,6	2,6	1,8	4,8
Toruń	129	8,0	7,5	5,9	9,7
Kielce	126	8,1	7,5	5,9	11,4
Wałbrzych	125	5,5	4,5	3,4	6,6

1	2	3	4	5	6
Bielsko-Biała	106	7, 0	6, 5	6, 2	13, 4
Olsztyn	94	8, 8	7, 3	7, 7	15, 8
Opole	87	7, 6	5, 6	6, 3	16, 0
Rzeszów	82	8, 8	5, 0	6, 2	14, 2
Zielona Góra	73	6, 7	3, 9	5, 3	11, 8
Koszalin	65	5, 5	5, 1	7, 8	17, 1
Ogółem cała Polska	32605	1293, 0	1070, 0	3, 25	5, 67

Tablica 2

Gęstość aparatów telefonicznych w kilku krajach europejskich i w niektórych miastach w tych krajach stan w dniu 31. XII. 1970 r.

Kraj Miasto	Liczba aparatów telefonicznych na 100 mieszk.
1	2
Czechosłowacja	13, 8
Praga	38, 9
Brno	26, 7
Bratysława	36, 0
Niemiecka Republika Demokratyczna	12, 1
Berlin	31, 5
Lipsk	16, 1
Drezno	18, 4

19

1	2
Francja	17, 2
Paryż	45, 4
Lyon	25, 0
Marsylia	22, 5
Niemiecka Republika Federalna	22, 4
Hamburg	46, 2
Monachium	40, 9
Kolonia	38, 1
Szwecja	55, 7
Sztokholm	91, 9
Göteborg	68, 7
Malmö	61, 3
Włochy	17, 4
Rzym	44, 8
Mediolan	56, 7
Neapol	24, 4
Polska	5, 6
Warszawa	22, 0
Łódź	10, 4
Kraków	12, 3

Z porównania danych zawartych w tych tablicach wynika, że Warszawa pod względem stanu stelefonizowania ustępuje nawet wielu niestołecznym miastom w rozwiniętych krajach europejskich.

3.1.2.4. Nowoczesność rozwiązań sieci miejscowych

Współczesne pojęcie nowoczesności urządzeń telefonicznych wynika z wymagań szybkiego osiągnięcia telefonicznego niemal każdego obywatela, nie tylko z dowolnego punktu na terenie kraju, lecz również z zagranicy. Dlatego pierwszym warunkiem nowoczesności urządzeń telefonicznych jest rozpowszechnienie urządzeń końcowych. Następnym warunkiem jest szybkość osiągnięcia połączenia i dobra jakość porozumienia przy przekazywaniu informacji.

Po wykonaniu tych podstawowych warunków zaczyna wchodzić w grę wiele dodatkowych wymagań, których spełnienie, biorąc każde z nich z osobna, wydaje się nie najkorzystniejsze, a jednak w sumie zwiększają one przydatność telefonu. Do tych "dodatkowych" wymagań zaliczyć można szereg usług już wspomnianych, jak: służby informacyjne, biuro zleceń /np. budzenie przez telefon/, a również tego rodzaju udogodnienia, jak:

- wprowadzenie różnych stopni uprawnienia abonentów do rozmów automatycznych międzynarodowych, międzymiastowych, okręgowych /poza miasto/ itp. w zależności od życzenia abonenta,

- zainstalowanie urządzeń magnetofonowych, które w razie nieobecności abonenta umożliwią udzielenie prostych informacji i zanotowanie informacji przekazywanych;

- możliwość automatycznego wybierania wewnętrznych aparatów dołączonych do central abonenckich przy rozmowach przychodzących z miasta,

- usunięcie konieczności powtórnego wybierania numeru abonenta, gdy przy pierwszym wybieraniu numer ten był zajęty, lub możliwość automatycznego zestawienia połączenia po zwolnieniu się zajętego numeru,

- możliwość wybierania skróconego numeru zamiast pełnego /duże udogodnienie przy wybieraniu numerów wielocyfrowych, tj. ponad 10 cyfr, gdy połączenia tego dokonuje się często/;

- możliwość zachowania swego numeru telefonu przy przeprowadzce nawet do innej dzielnicy tego samego miasta.

3.1.2.5. Nowoczesne rozwiązania central telefonicznych.

Możliwość unowocześnienia urządzeń telekomutacyjnych stwarza wprowadzenie central systemu krzyżowego /zwanego również systemem crossbar/. System krzyżowy charakteryzuje się użyciem wybieraków krzyżowych oraz wyodrębnieniem układów sterowania od zespołów zestawiających drogę połączeniową.

Układy sterowania zgrupowane są w rejestrach i cechownikach. Rejestr jest elementem, który notuje wszystkie dane uzyskane od abonenta zestawiającego połączenie, natomiast cechownik na podstawie informacji otrzymanych z rejestru powoduje takie zestawienie dróg połączeniowych wewnątrz centrali, jakie wynika z zamówienia nadanego przez abonenta. Jest to zadanie bardzo skomplikowane, jeżeli się zważy, ile rozmaitych danych musi otrzymać cechownik i jakie czynności musi wykonać; między innymi musi stwierdzić, czy w żądanym kierunku są łącza wolne względnie wyszukać drogą zastępczą określić, jakie organy mają wziąć udział w zestawieniu połączenia, żeby uniknąć zjawiska tzw. blokady wewnętrznej, określić, jakie urządzenia zaliczające mają być dołączone, by rozmowa była właściwie otaryfikowana. Wszystkie czynności cechownik spełnia tak szybko, że abonent dokonujący połączenia prawie nie dostrzega czasu jego pracy.

W Polsce już w 1948 r. postanowiono rozwój telekomutacji oprzeć na tym systemie. Zawarto umowę licencyjną ze szwedzką firmą LM Ericsson na dostawę dokumentacji produkcyjnej oraz sprzętu central dla Warszawy o łącznej pojemności 55 tys. numerów. Jednak opóźnienia w dostawach sprzętu i dokumentacji doprowadziły do zerwania tej umowy. W roku 1956 podjęto starania opracowania i wprowadzenia do produkcji urządzeń tego systemu w ramach współpracy krajów RWPG. W Polsce prace w tym zakresie rozpoczęto ponownie około roku 1956, jednak zarówno konieczność wyszkolenia kadry fachowców, brak pomocy z zagranicy, jak i ograniczone środki, jakie przemysł teletechniczny mógł na te prace przeznaczyć, spowodowały, że wyniki tych prac zostały opóźnione i obecnie, pomimo upływu kilkunastu lat, nie można uznać, że system central i nowoczesne metody produkcji sprzętu zostały już w pełni opanowane. Jak dotychczas, opracowano bowiem i uruchomiono produkcję tylko mniejszych urządzeń komutacyjnych, jak centrale abonenckie, centrale okrętowe, kolejowe i centrale cząstkowe. W 1967 r. uruchomiono pierwszą średniej wielkości centralę miejską /w Sochaczewie/, przeznaczoną do pracy odosobnionej. W 1969 r. uruchomiono pierwszą centralę przeznaczoną do pracy w zautomatyzowanych sieciach miejskich, współpracującą z centralami innych systemów /przede wszystkim z centralami systemu Strowgera/. Central tych wyprodukowano już o łącznej pojemności kilkudziesięciu tysięcy numerów, lecz nie zaspokaja to naszych potrzeb zarówno pod względem kompletności systemu /np. brak automatycznych central międzymiastowych/, nowoczesności rozwiązań /np. w centralach zastosowana jest sygnalizacja kodem znakozmiennym zamiast kodem wieloczęstotliwościowym/, jak i rozwiązań technologicznych. Trudności z opanowaniem tej produkcji powstają też na skutek braku w kraju materiałów o parametrach odpowiadających potrzebom tej bardzo precyzyjnej produkcji. Dotyczy to materiałów hutniczych, chemicznych, elektronicznych i elektrotechnicznych.

Jak kształtuje się sprawa urządzeń komutacyjnych w innych krajach RWPG?

Kilka krajów RWPG, mianowicie: Rumunia, Węgry i Bułgaria, zakupiło licencję firm zagranicznych. ZSRR, CSRS i NRD, choć nie korzystały z licencji zagranicznych, zdołały opanować produkcję central systemu krzyżowego w stopniu niewątpliwie wyższym niż w Polsce. Związek Radziecki prócz rozwijania własnej produkcji, dość duże ilości central importuje z Czechosłowacji, Węgier i NRD. Wszystkie te kraje produkują jeszcze ponadto centrale systemów biegowych, choć produkcja ta jest zanikająca.

Trzeba tu wspomnieć, że światowa technika komutacyjna za przyszłościowy uważa system elektroniczny central telefonicznych. Istnieje przekonanie, że odnośnie do systemu crossbar już w zasadzie wyczerpane zostały możliwości dalszego doskonalenia, choć niewątpliwie dosyć długo będzie on systemem dominującym pod względem ilości produkowanego sprzętu.

Wprowadzenie central elektronicznych stwarza duże możliwości zmian w dotychczasowej organizacji sieci telefonicznej, w stosowanych technikach komutacyjnych i transmisyjnych wewnątrz sieci miejscowej, strefowej i międzymiastowej, a także w pojęciu przeznaczenia sieci dla jednej tylko usługi to jest dla telefonii bądź telegrafii. System elektroniczny wprowadza integrację technik komutacyjnej i transmisyjnej przez zmianę sygnałów analogowych na sygnały cyfrowe. Ta zmiana sygnałów dokonywana jest w pierwszym ogniwie centralowym, zwanym koncentratorem, umieszczonym blisko abonenta /przewiduje się, że każdy wielki blok mieszkalny względnie osiedle mieszkaniowe lub gmach urzędu będzie miał oddzielny koncentrator/.

Dla sygnałów cyfrowych tworzy się drogi połączeniowe o podziale czasowym, co daje ogromne oszczędności stosowanych przewodów, pomieszczeń na centrale i pobieranej energii elektrycznej. Sygnały cyfrowe w niezmienionej postaci przechodzą przez wszystkie centrale tranzytowe i łącza międzycentralowe, a ich ponowne przekształcenie na sygnały analogowe dokonuje się w ostatnim ogniwie centralnym zestawionego połączenia.

Centrale elektroniczne umożliwiając integrację kilku różnych usług telekomunikacyjnych w jednej sieci. Dotychczas panowało przekonanie, że sieć telefoniczna i sieć telegraficzna muszą być wyodrębnione i że każda z tych sieci musi mieć swoje centrale i swoje łącza w sieci; poza tym występują tendencje stworzenia odrębnej sieci dla transmisji danych. Wprowadzenie central elektronicznych i zastosowanie przesyłania sygnałów cyfrowych umożliwia wykorzystanie tych samych central i tych samych łączy międzycentralowych do wszystkich usług. Ponadto centrale elektroniczne charakteryzują się łatwością tworzenia różnych dodatkowych udogodnień /facylicji/, np. tych, o których była mowa w p. 3.1.2.4. Do zestawienia połączeń centrala elektroniczna jest wyposażona w cyfrową maszynę matematyczną /komputer/ o rozbudowanej pamięci. Obciążenie centrali bardziej skomplikowanymi funkcjami powoduje przede wszystkim rozbudowanie pamięci komputera.

Kilka krajów na świecie opanowało już technikę central elektronicznych. Należą do nich przede wszystkim Stany Zjednoczone Ameryki Północnej a daleko posunięte prace w tym kierunku mają również Francja i Japonia. We Francji czynny jest od 1971 r. cały okręg /w Bretonii/ o łącznej pojemności 20 tysięcy numerów, obsługiwany wyłącznie centralami elektronicznymi. Okręg ten traktowany jest jeszcze jako doświadczalny. Administracja telekomunikacji we Francji jest w przededniu decyzji o dopuszczeniu do normalnego stosowania tych central w fran-

25

cuskiej sieci telekomunikacyjnej. Między innymi wybudowane ogromne podziemne pomieszczenia pod ogrodami Tuilleries w Paryżu ma być częściowo wykorzystane do budowy central systemu krzyżowego, a częściowo elektronicznego, przy czym łączna pojemność centrali w tym pomieszczeniu ma wynosić 250 tys. numerów.

Rozpowszechnienie central elektronicznych jest nieco hamowane dużym kosztem sprzętu central /jest on około dwukrotnie wyższy od sprzętu central systemu krzyżowego/. Kompensatą kosztów central będzie zmniejszony koszt sieci, ale będzie to występować przy odpowiednio zagęszczonych punktach końcowych i przy wyposażeniu wszystkich central danego okręgu w centrale elektroniczne o czasowym podziale dróg połączeniowych, gdyż stosowanie dróg różnych /dla sygnałów cyfrowych i dla sygnałów analogowych/ powodowałoby dodatkowy koszt urządzeń przetwarzających sygnały analogowe na cyfrowe i odwrotnie.

3.2. Telegrafia i transmisja danych

3.2.1. Telegrafia

Telegrafia, najstarszy środek przekazywania wiadomości na odległość przy pomocy sygnałów elektrycznych, ma pewną przewagę nad telefonią, przejawiająca się w tym, że przesyłana informacja zostaje utrwalona w postaci graficznej /pisma drukowanego lub obrazu/ zarówno po stronie nadawcy, jak i odbiorcy.

Z punktu widzenia użytkowników rozróżnia się w telegrafii dwa rodzaje służb, mianowicie: służbę telegramową i służbę teleksową. Służba telegramowa umożliwia ogółowi mieszkańców w kraju bezpośrednie nadawanie telegramów z urzędów telegraficznych oraz bezpośrednie

ich otrzymywanie przez adresatów z tych urzędów. Do służby telegramowej zalicza się przekazywanie nie tylko treści dokumentów /telegram/, lecz również obrazów dokumentów /telekopia, fototelegram/. Służba teleksowa zapewnia tzw. abonentom teleksowym bezpośrednie nadawanie i odbiór telegramów w ciągu całej doby, wykorzystując w tym celu dalekopisy zainstalowane u abonentów. Dalekopisy zainstalowane u abonentów są przeważnie arkuszowe. Są one przyłączone łączem do centrali teleksowej ręcznej lub automatycznej. Za pośrednictwem tej centrali abonent teleksowy może się połączyć z dalekopisem innego abonenta tej samej lub innej centrali teleksowej w kraju lub za granicą. Każde abonenckie łącze teleksowe otrzymuje indywidualny znak rozpoznawczy /znamię/, w skład którego wchodzi znak centrali, do której jest podłączony.

W Polsce służba teleksowa została wprowadzona w 1954 r. Abonentami służby teleksowej są przeważnie instytucje. Liczby charakteryzujące rozpowszechnienie usług i urządzeń telegraficznych w Polsce i kilku innych krajach podane są w tablicach 3 i 4.

27

Tablica 3

Liczba przekazanych telegramów w niektórych krajach europejskich w 1969 r.

Państwo	Liczba telegramów w mln	Liczba telegramów na 100 mieszkańców	Telegramy w ruchu zagranicznym w %
Polska	15,9	50,1	4,5
Czechosłowacja	16,1	110,7	6,0
Niemiecka Republika Demokratyczna	12,1	71,1	26,8
Węgry	17,8	173,5	4,7
Bułgaria	9,2	108,4	3,2
Rumunia	9,5	47,6	4,4
Francja	21,8	42,1	23,3
Włochy	28,0	52,0	18,4
Niemiecka Republika Federalna	17,1	28,2	29,3

Tablica 4

Liczba dalekopisów w sieci teleksowej i ich gęstość w 1969 r.

Państwo	Liczba czynnych dalekopisów szt.	Gęstość dalekopisów w sieci teleksowej na 100 tys. mieszkańców
Polska	3502	10,7
Czechosłowacja	4159	28,8
Niemiecka Republika Demokratyczna	8520	49,7
Węgry	2309	22,3
Bułgaria	1358	16,0
Rumunia	1685	8,4
Francja	20036	39,5
Włochy	7783	14,4
Niemiecka Republika Federalna	71927	118,1

Odnośnie do damych zamieszczonych w tablicy 4 można podać, że w Polsce liczba aparatów dalekopisowych wzrosła w 1970 r. do 4253 szt., a gęstość do 12,6 aparatów dalekopisowych na 100 tys. mieszkańców.

Omawiając techniczne wyposażenie sieci telegraficznej należy zwrócić uwagę, że poziom usług telegraficznych w ostatnich latach uległ znacznej poprawie. Wszystkie połączenia teleksowe w obrębie

kraju odbywają się automatycznie, to znaczy przez wybieranie numeru tarczą numerową znajdującą się przy aparacie dalekopisowym /lub w specjalnej przystawce do aparatu/ abonent sam kieruje połączeniem z każdym innym abonentem teleksowym w kraju. Ruch zagraniczny odbywa się za pośrednictwem centrali ręcznej o 48 stanowiskach. Ruch telegramowy korzysta również z połączeń automatycznych i to nie tylko w obrębie kraju, lecz również z krajami należącymi do Organizacji Współpracy Łączności /OWŁ/. Automatyzację ruchu telegraficznego rozpoczęto w 1962 r. i obecny jej stan można scharakteryzować 18 czynnymi automatycznymi centralami telegraficznymi, po jednej w każdym mieście wojewódzkim i w Radomiu /Radom pod względem ruchu telekomunikacyjnego charakteryzuje się podobnym skupieniem i tranzytowaniem ruchu z okolicznych miejscowości jak każde miasto wojewódzkie/. Do budowy automatycznych central telegraficznych użyto sprzętu systemu biegowego, importowanego z Niemieckiej Republiki Demokratycznej.

Sieć łączy ruchu telegramowego i teleksowego jest oparta na urządzeniach telegrafii wielokrotnej, umożliwiających podział kanałów telefonicznych na 18 lub 24 kanały telegraficzne /kanał telegraficzny przy szybkości telegrafowania 50 bodów wymaga pasma częstotliwości 120 Hz, podczas gdy pasmo telefoniczne zajmuje 3400 Hz/. Stosowane w polskiej sieci urządzenia telegrafii wielokrotnej są w większości produkcji krajowej, przy czym w 1970 r. rozpoczęto wprowadzanie do sieci urządzeń z modulacją częstotliwości /FM/ zamiast poprzednio stosowanych urządzeń z modulacją amplitudy /AM/. Urządzenia z modulacją częstotliwości cechuje znacznie większa pewność i stabilność pracy. Za opracowanie i wprowadzenie tych urządzeń do produkcji w Wielkopolskich Zakładach Teletechnicznych w Poznaniu zespół pracowników tych zakładów otrzymał w 1970 r. nagrodę państwową II stopnia.

Sieć telegraficznych łączy odczuwa jeszcze pewne braki ilościowe. Wynikają one z niedostatecznie rozbudowanej w Polsce ogólnej sieci telekomunikacyjnej.

Oceniając stopień rozwoju telegrafii w Polsce przede wszystkim trzeba mówić o służbie teleksowej, gdyż pod względem wielkości ruchu stanowi ona 80%. Z podanych w tablicy 4 liczb statystycznych wyraźnie wynika, że w Polsce potrzeby nie są zaspokojone. Wskazuje też na to liczba ponad 900 zalegających zgłoszeń na przyłączenie nowych aparatów dalekopisowych do sieci teleksowej, pomimo że w ostatnich dwóch latach przybyło ich 1740. Na niezaspokojenie potrzeb przede wszystkim ma wpływ brak aparatów dalekopisowych, które pochodzą wyłącznie z importu. To między innymi spowodowało, że zainicjowano już w kraju prace nad nowoczesnym aparatem dalekopisowym /zelektronizowanym/, lecz wyników tych prac w postaci produkcji przemysłowej można oczekiwać po roku 1975. Jest to bowiem produkcja trudna, precyzyjna, zbliżona do produkcji maszyn do pisania. Obecnie Ministerstwo Przemysłu Maszynowego wyznaczyło zakład przemysłu precyzyjnego, który będzie współpracować z placówkami naukowo-badawczymi i ma uruchomić produkcję dalekopisu zelektronizowanego.

Reasumując trzeba ocenić, że telegrafia w Polsce pod względem rozpowszechniania stoi poniżej średniego poziomu europejskiego, lecz pod względem stosowanych urządzeń i systemów pracy niewiele ustępuje europejskim krajom przodującym.

3.2.2. Transmisja danych

Transmisja danych jako służba nie została jeszcze wprowadzona w polskiej sieci telekomunikacyjnej. Istnieje już wprawdzie szereg pracujących urządzeń, lecz działają one wyłącznie na łączach wydzielonych.

31

Urządzenia transmisji danych różnią się od siebie szybkością modulacji. Jest to wielkość określająca szybkość przekazania informacji. Z punktu widzenia łączy potrzebnych do transmisji danych różnice szybkości modulacji są bardzo istotne. Łącze telegraficzne o szybkości pasma częstotliwości 120 Hz umożliwia transmisję z szybkością 50 bodów /bod - jednostka szybkości modulacji telegraficznej w przybliżeniu odpowiada 1 bitowi na sekundę; przy 5-elementowym kodzie telegraficznym i szybkości modulacji 50 bodów zostaje w ciągu minuty przekazanych 600 znaków/. Można więc takie łącza stosować i do transmisji danych o tej szybkości. Już transmisja z szybkością 75 bodów, a tym bardziej z większymi szybkościami, wymaga pasma rozszerzonego. Dla szybkości średnich /umówiono się tak nazywać szybkości od 600 bodów do ok. 6000 bodów/ konieczne jest pasmo takie, jak wymaga tego łącze telefoniczne, tj. do 3400 Hz.

Drugim poważnym kryterium możliwości właściwego wykorzystania sieci łączy telefonicznych i telegraficznych do transmisji danych jest jakość łączy. Większość łączy krajowej sieci użytku publicznego może zapewnić procent błędów w przekazywanej informacji nie mniej niż 10^{-4}, a sieć telekomunikacyjna dla potrzeb kolejnictwa oceniana jest nieco gorzej, podczas gdy wymagania na urządzenia transmisji danych stawiają warunek stopy błędów nie większej niż 10^{-6}. Stąd trudności w wykorzystaniu do transmisji danych komutowanej sieci łączy telefonicznych lub telegraficznych i konieczność selekcjonowania łączy i włączenia urządzeń transmisji danych do pracy bezpośredniej /łącza dzierżawione/.

Trzeba stwierdzić, że dotychczasowy niewielki rozwój zastosowań elektronicznych maszyn cyfrowych w Polsce stwarza małe

zapotrzebowanie na urządzenia transmisji danych, dlatego też resort łączności, który posiada wyłączność na usługi telekomunikacyjne, ogranicza się do udostępnienia użytkownikom łączy, lecz starania o zaopatrzenie w odpowiednie urządzenia i ich utrzymanie /konserwację/ pozostawia zainteresowanym. Resort łączności stwierdza i akceptuje możliwość zastosowania proponowanych urządzeń transmisji danej realizacji przez porównanie parametrów tych urządzeń z parametrami łącza.

W większości krajów Europy zachodniej zorganizowane są przez odpowiednie zarządy telekomunikacji sieci komutowane transmisji danych. W większości są to sieci wspólne dla telefonii i transmisji danych względnie telegrafii i transmisji danych i zestawienie połączenia dokonywane jest za pośrednictwem aparatu telefonicznego lub odpowiednio aparatu dalekopisowego, po czym następuje przejście na pracę urządzeniami transmisji danych. W niektórych krajach sieć transmisji danych została już wydzielona w sieć samodzielną. Jednak przyszłość komutacji sieci transmisji danych leży w zintegrowanych systemach komutacyjnych.

3. 3. Lądowa radiokomunikacja ruchoma

W Polsce eksponowane są dotychczas wyłącznie sieci zamknięte lądowej radiokomunikacji ruchomej oraz sieci półotwarte. Sieci te są eksploataowane przez określonych użytkowników do komunikowania się pomiędzy punktami ruchomymi danej sieci a jej stacjami bazowymi.

W kraju istnieje obecnie około 6000 resortowych sieci zamkniętych głównie w resorcie zdrowia, komunikacji, gospodarki komunalnej, górnictwa i energetyki, budownictwa oraz spraw wewnętrznych.

33

Pracuje w nich około 20 tys. urządzeń FM oraz dodatkowo około 10 tys. urządzeń AM stosowanych do rozmów na krótkie odległości rzędu kilkuset metrów. Znaczną większość stanowią urządzenia lampowe, przystosowane tylko do pracy simpleksowej i o dużym odstępie międzykanałowym 50 kHz.

Lądowa radiokomunikacja ruchoma jest częścią sieci telekomunikacyjnej państwa, ale wówczas gdy ma nieskrępowaną możliwość połączenia z każdego końcowego punktu ruchomego do każdego punktu stałego i odwrotnie. Takie rozwiązanie zapewniają tylko sieci otwarte. W Polsce takie sieci nie są jeszcze stosowane. Pierwsza doświadczalna sieć otwarta radiokomunikacji ruchomej ma być uruchomiona w 1973 r. Przewiduje się dołączenie do niej w okresie doświadczeń 10 ruchomych abonentów.

W krajach rozwiniętych, a szczególnie w USA, NRF, Francji, Wielkiej Brytanii i Szwecji radiokomunikacja ruchoma jest szeroko stosowana. Przewiduje się, że w krajach tych w przyszłości liczba abonentów ruchomych osiągnie około 3-5% ogólnej liczby abonentów telefonicznych /stałych i ruchomych/.

Dla możliwości rozwoju tej usługi w Polsce jest więc jeszcze wiele do zrobienia. Na pierwszym miejscu stoi sprawa sprzętu, który musi odpowiadać wszystkim cechom nowoczesności /stranzystorowany, o małym odstępie międzykanałowym 25 kHz, a nawet 12,5 kHz, pracujący w paśmie częstotliwości decymetrowych, lekki, łatwy w obsłudze wymagający źródeł zasilania o małej mocy/, a przede wszystkim tani. Potrzebny jest też duży asortyment urządzeń od urządzeń doręcznych przez noszone, przewoźne, bazowe, aż do central radiokomunikacyjnych o różnych rozwiązaniach. Wreszcie trzeba zauważyć, że możliwość i celowość wprowadzenia usług radiokomunikacyjnych sieci otwartych powstanie wówczas, gdy sieć telefoniczna będzie dostatecznie rozbudowana i sprawna.

4. Stan obecny polskiego przemysłu telekomunikacyjnego

Przez określenie "przemysł telekomunikacyjny" w tym opracowaniu rozumie się kilka odrębnie ustawionych organizacyjnie gałęzi przemysłu, mianowicie:

- przemysł teleelektroniczny, produkujący urządzenia przeznaczone do wykorzystania sieci torów przewodowych; są to urządzenia komutacyjne, teletransmisyjne, urządzenia końcowe oraz urządzenia zasilające aparaturę teleelektroniczną;

- przemysł profesjonalnych urządzeń elektronicznych, produkujący urządzenie takie jak: linie radiowe i urządzenia radiokomunikacyjne itp.;

- przemysł kablowy, produkujący kable i przewody telekomunikacyjne oraz osprzęt do linii kablowych i linii napowietrznych;

- przemysł urządzeń pomiarowych, produkujący aparaturę do utrzymania w ruchu urządzeń sieci telekomunikacyjnej.

Poza tym pod określenie "przemysł telekomunikacyjny" można by podciągnąć wiele innych gałęzi przemysłu /np. produkujące urządzenia radiowe i telewizyjne, urządzenia radiolokacyjne i inne/, ale omówienie tych zagadnień wykracza poza ramy opracowania.

Polski przemysł teleelektroniczny obejmuje kilka zakładów skupionych w Zjednoczeniu Przemysłu Teleelektronicznego TELKOM. Zjednoczenie to podległe jest Ministerstwu Łączności. Taki stan istnieje od 1 lipca 1971 r. gdyż przedtem stanowiło ono część Zjednoczenia Przemysłu Elektronicznego i Teletechnicznego UNITRA, podległego Ministerstwu Przemysłu Maszynowego.

35

W Zjednoczeniu TELKOM skupionych jest 6 zakładów produkcyjnych i jeden zakład montażowy. Roczna produkcja tych zakładów zamykająca się wartością ok. 2 mld zł rocznie nie odpowiada potrzebom.

Ogólnie biorąc, przemysł potrzebuje znacznej rozbudowy, unowocześnienia technologii i asortymentu produkcji, w szczególności dla zaspokojenia potrzeb sieci telekomunikacyjnej użytku publicznego.

Prace w tym kierunku są podjęte, odpowiednie środki finansowe zapewnione, zarówno inwestycyjne jak i na zakup pomocy technicznej z zagranicy, na szkolenie personelu i inne.

Przemysł kablowy wykazuje wyraźny brak odpowiedniej mocy produkcyjnej na zaspokojenie potrzeb sieci telekomunikacyjnej. Są trudności z rozpoczęciem produkcji seryjnej asortymentów nowo opracowanych /kable z izolacją i powłoką z mas plastycznych/, względnie takich asortymentów jak kable współosiowe małowymiarowe.

5. Założenia odnowy telekomunikacji

W oparciu o scharakteryzowany w poprzednich rozdziałach stan dotychczasowy polskiej telekomunikacji opracowano kompleksowy program rozwoju telekomunikacji i przemysłu teleelektronicznego w latach 1971-1980.

Program ten przewiduje:

- w latach 1971-1975 zapoczątkowanie nieco szybszego niż w poprzednich okresach 5-letnich rozwoju telefonii, aby w ten sposób przygotować

podstawy do bardziej intensywnego rozwoju telekomunikacji w latach 1976-1980;

- w latach 1976-1980 zapewnienie bardziej dynamicznego rozwoju telekomunikacji, uwzględniającego systematyczne poprawianie stopnia zaspokojenia potrzeb i wyraźna poprawa jakości świadczonych usług przez instalowanie nowoczesnej aparatury telekomunikacyjnej i usuwania aparatury zużytej.

Ogromną rolę w unowocześnieniu polskiej sieci telekomunikacyjnej ma realizacja zadań ujętych w planie koordynacyjnym problemu węzłowego 06.5.1. "Rozwój jednolitej sieci telekomunikacyjnej państwa - systemy i urządzenia". Problem ten przewiduje wiele prac badawczych i rozwojowych oraz wdrożeń pozwalających na dogłębną zmianę dotychczas stosowanych technik w kierunku ich unowocześnienia i stworzenia podstaw do znacznego rozwoju ilościowego i poprawy jakościowej sieci telekomunikacyjnej.

W oparciu o te dwa wymienione dokumenty można scharakteryzować następująco przewidywane w 1980 r. osiągnięcia:

5.1. Telefonia miejscowa

W tablicy 5 podano liczby charakteryzujące rozwój telefonii miejscowej.

37

Tablica 5

Niektóre dane charakteryzujące rozwój telefonicznych sieci miejscowych

Wyszczególnienie	Stan		
	1970 r.	1975 r.	1980 r.
Liczba abonentów telefonicznych na 100 mieszkańców	3,25	4,27	8,18
Liczba aparatów telefonicznych na 100 mieszkańców	5,67	7,43	11,14
Pojemność central telefonicznych miejscowych	1292,9	1672,4	2509,0
w tym automatycznych	1069,9	1488,0	2447,0

Realizacja tego programu umożliwi wydatne zwiększenie pojemności central telefonicznych prawie we wszystkich miejscowościach, a w tym w ważniejszych miastach kraju.

Tablica 6

Pojemność central miejscowych

w tysiącach numerów

Miejscowość	1970 r.	1975 r.	1980 r.
1	2	3	4
Warszawa	209,2	289,4	450,0
Łódź	49,8	71,4	113,0
Kraków	40,3	58,3	100,0

1	2	3	4
Wrocław	45,3	56,5	98,0
Poznań	36,3	48,4	82,0
Gdańsk	30,8	43,4	70,0
Katowice	24,8	43,0	80,0

Unowocześnienie telefonicznych sieci miejscowych będzie szło w następujących kierunkach:

- dalszej automatyzacji procesów łączenia pomiędzy abonentami w ruchu miejscowym przez wprowadzenie we wszystkich miastach powiatowych central automatycznych,

- szerokiego wprowadzenia do eksploatacji central telefonicznych nowoczesnego systemu; w tym celu przemysł telefoniczny został zobowiązany do rozwinięcia produkcji central systemu PENTACONTA wg licencji francuskiej zakupionej w 1972 r. oraz central systemu elektronicznego /z czasowym podziałem dróg połączeniowych/;

- zastąpienia wszystkich central na wsi, pracujących tylko kilka godzin na dobę, centralami automatycznymi zapewniającymi ruch całodobowy;

- dostarczenie wszystkim zakładom pracy koniecznych dla nich automatycznych central abonenckich;

- takiej rozbudowy sieci telefonicznej na wsi, aby zapewnić łączność telefoniczną wszystkim ogniwom administracji terenowej /sołectwa/ i placówkom gospodarki narodowej w terenie;

- wymiany około 280 tys. numerów zużytych central telefonicznych /szczególnie tych, które pracują 40 lat lub dłużej/ na centrale nowe.

5.2. Telefonia międzymiastowa i międzynarodowa

W zakresie telefonii międzymiastowej i międzynarodowej podstawowym zagadnieniem jest usprawnienie ruchu przez jego automatyzację. Program pełnej automatyzacji całej sieci krajowej rozłożony jest na 4 okresy 5-letnie, to znaczy do roku 1990. W okresie 1971-1975 program przewiduje rozpoczęcie budowy automatycznych central międzymiastowych tranzytowych w: Warszawie, Gdańsku, Radomiu, Poznaniu i Krakowie oraz 8 central końcowych w miastach powiatowych. W okresie 1976-1980 będą wybudowane centrale tranzytowe w Katowicach, Wrocławiu, Łodzi, Szczecinie, Lublinie i Rzeszowie oraz 27 central końcowych. Ogółem do 1990 r. trzeba będzie wybudować 18 central tranzytowych i 286 central końcowych.

Automatyzacja ruchu międzynarodowego przewidziana jest w dwóch etapach. Początkowo kontynuowany będzie dotychczas stosowany system ruchu półautomatycznego, to znaczy, że telefonistki z innych krajów będą miały możliwość wybrania bez pomocy telefonistek w centralach w Polsce każdego polskiego abonenta. W tym celu obecna półautomatyczna centrala międzynarodowa będzie rozbudowywana. W okresie po 1980 r. będzie w Warszawie wybudowana nowa centrala międzynarodowa, umożliwiająca osiągnięcie drogą automatyczną każdego abonenta przez dowolnego abonenta zagranicznego z krajów, których urządzenia również będą do tego przystosowane i odwrotnie, tzn. przez każdego abonenta polskiego - każdego abonenta z tych krajów.

Dla usprawnienia sieci międzymiastowej obok budowy central międzymiastowych konieczna jest również odpowiednia rozbudowa łączy międzymiastowych. Dlatego program przewiduje budowę wielu linii kablowych i radiowych. Zasadniczy schemat linii kablowych przewiduje zamknięcie pierścienia: Warszawa-Kraków-Katowice--Wrocław-Poznań-Bydgoszcz-Warszawa kablem o parach współosiowych normalnowymiarowych. Taki kabel umożliwia stosowanie telefonii 1920-krotnej na każdej czwórce żył, a w przyszłości, po zagęszczeniu stacji wzmacniakowych niedozorowanych, możliwe będzie zwiększenie krotności do 5400 lub nawet do 10800. Ogółem przewiduje się budowę 1200 km linii kablowych o parach współosiowych normalnowymiarowych; 2200 km linii kablowych o parach współosiowych małowymiarowych dla telefonii 960-krotnej, a w przyszłości 2700-krotnej; także ok. 2100 km linii kablowych o parach symetrycznych /dla telefonii 60-krotnej/, ok. 1000 km linii radiowych dla relacji wewnątrzwojewódzkich, a ponadto przystosowanie istniejących linii radiowych, budowanych głównie dla łączy telewizyjnych do wielokrotnego wykorzystania dla telefonii niezależnie od łączy telewizyjnych.

Wśród zamierzeń do usprawnienia, poprawienia jakości i modernizacji systemów usług związanych z ruchem międzymiastowym i międzynarodowym należy wymienić również modernizację urządzeń telefonicznych służb informacyjnych i zleconych. Rozbudowa sieci łączy międzymiastowych, mająca jako główne zadanie zaspokojenie potrzeb ruchu telefonicznego publicznego, ma również zadanie pokrycia zapotrzebowania telegrafii, transmisji danych, radiofonii, telewizji oraz udostępnienie łączy dla sieci wydzielonych /resortów: komunikacji, górnictwa i energetyki, żeglugi otp/. Przy projektowaniu i budowie tras telekomunikacyjnych ważną zasadą są możliwości tworzenia

41

dróg zastępczych na wypadek poważnego uszkodzenia jednego odcinka trasy, to znaczy, że do każdej centrali międzymiastowej muszą istnieć co najmniej po dwa doprowadzenia tras, a sieć musi tworzyć oka o możliwie największej liczbie węzłów. Będzie również stosowane jak najściślejsze powiązanie sieci użytku publicznego z innymi istniejącymi sieciami międzymiastowymi, które w razie awarii mogą wzajemnie stanowić dla siebie rezerwę. Trzeba też wspomnieć, że około 1977 r. wejdzie do eksploatacji stacja łączności satelitarnej, która udostępni łącza do międzynarodowych transmisji telewizyjnych oraz telefoniczne w relacjach bardzo długich.

5.3. Telegrafia i transmisja danych.

W zakresie telegrafii rozwój pójdzie w kierunku dalszej rozbudowy istniejącej automatycznej sieci telegramowej i teleksowej. Przewidziana jest również automatyzacja teleksowego ruchu międzynarodowego przez budowę odpowiedniej centrali w Warszawie.

Trudności ze zautomatyzowaniem ruchu międzynarodowego polegają głównie na taryfikacji, która musi przewidywać dużą liczbę stref dla rozgraniczenia różnych odległości do adresatów. Strefy te powinny być odpowiednio uzgodnione układami międzynarodowymi, gdyż należność za połączenie jest przez zarządy telekomunikacji rozliczana w zależności od długości łączy tranzytowych i końcowych.

Rozwój urządzeń telegraficznych przedstawiono na tablicy 7

Tablica 7

Rozwój urządzeń telegraficznych

Rodzaj urządzenia	Jedn.	Stan		
		1970 r.	1975 r.	1980 r.
Dalekopisy w sieci teleksowej	szt.	3228	4442	6000
Centrale automatycznego ruchu telegramowego	num.	2220	3770	4150
Centrale automatyczne ruchu teleksowego	num.	5720	11830	23100

W planach tych nie wspomina się o rozwoju telekopii, gdyż korzystać ona będzie z łączy telefonicznych komutowanych i to w ilościach tak niewielkich, że nie wpłynie to na konieczność specjalnego powiększenia tej sieci, Zakup urządzeń obciążać będzie klientów. Po stronie eksploatora prócz ustalenia zasad korzystania z połączeń dla telekopii oczekuje się zorganizowania serwisu konserwacyjnego, choć nie jest jeszcze zdecydowane, czy konserwacja będzie obciążać jednostki resortu łączności.

Niewątpliwie poważnym czynnikiem rozwoju tej usługi będzie uruchomienie krajowej produkcji aparatów telekopiowych z analizą płaską, co przewidziane jest w 1978 r.

Rozwój transmisji danych uzależniony jest bezpośrednio od ilości pracujących i przewidywanych do wdrożenia elektronicznych maszyn cyfrowych i od rozwoju systemów teleinformatycznych, co już wykracza poza zasięg telekomunikacji w obecnym zrozumieniu tego słowa.

43

W 1971 r. w Polsce pracowało 150 elektronicznych maszyn cyfrowych, jednakże nie wszystkie z nich wymagają łączy transmisji danych. Przewiduje się, że łącza transmisji danych będą potrzebne wtedy, gdy jeden lub kilka komputerów będzie obsługiwało wielopunktowy, przestrzennie rozległy system teleinformatyczny i gdy będzie wymagany krótki czas przesyłania informacji.

W związku z tak założonym rozwojem sieci transmisji danych przewiduje się utworzenie następujących ilości łączy:

- w latach 1971-1975 680 łączy wraz z zestawami transmisji danych, w tym: 350 łączy dla małych szybkości transmisji i 330 łączy dla średnich szybkości transmisji;
- w latach 1976-1980 ok. 10.000 łączy wraz z zestawami transmisji danych, w tym: 6500 łączy dla małych szybkości transmisji i 3500 łączy dla średnich szybkości transmisji.

5.4. Lądowa radiokomunikacja ruchoma

Rozwój lądowej radiokomunikacji ruchomej będzie szedł głównie w kierunku rozbudowy sieci zamkniętych. Możliwość organizacji sieci otwartej powstanie po roku 1975. W latach 1976-1980 przewiduje się zainstalowanie dwóch stacji bazowych w Warszawie, około 6 na terenie Górnego Śląska, 3 lub 4 na terenie Trójmiasta, 2 w Krakowie i 2 w Łodzi, zatem zasięg sieci otwartej byłby ograniczony do tych obszarów. Rozszerzenie sieci otwartej na pozostałe części kraju przewiduje się po 1980 r.

Ogólny wzrost ilości urządzeń radiokomunikacji ruchomej /przede wszystkim sieci zamkniętych/ umożliwi osiągnięcie w 1975 r. 80 tys. radiotelefonów, a w 1980 r. 150 tys. radiotelefonów. W tej ostatniej liczbie mieści się ok. 6000 przewidywanych urządzeń pracujących w sieci otwartej.

6. Rozwój przemysłu teleelektronicznego

Tablica 8

Wskaźniki charakteryzujące wzrost przemysłu teleelektronicznego

Wyszczególnienie	1970 r.	1975 r.	1980 r.
Produkcja globalna z narzędziami	100	227	496
Zatrudnienie	100	122	149
Majątek trwały brutto	100	278	440
Maszyny i urządzenia	100	280	671
Powierzchnia użytkowa	100	176	226

W okresie unowocześnienia asortymentu produkcji przemysł w omawianym okresie uruchomi produkcję szeregu urządzeń.

W komutacji rozwój opierać się więc będzie na kompleksowej umowie licencyjnej zawartej z dwiema firmami francuskimi. Przewiduje ona uruchomienie produkcji central telefonicznych systemu PENTACONTA /odmiana systemu krzyżowego/ oraz central systemu elektronicznego CITEDIS. Docelowa zdolność produkcyjna central

\\5

systemu PANTACONTA ma wynosić 600 tys. numerów obliczeniowych rocznie, a central systemu elektronicznego - 100 tys. numerów rocznie. Produkcja obejmie wszystkie potrzebne w sieci rodzaje central, a więc: miejskie, międzymiastowe, wiejskie, abonenckie z tym zastrzeżeniem, że na pierwszy plan pójdzie uruchomienie produkcji central międzymiastowych. Natomiast centrale wiejskie będą na razie produkowane wg opracowań własnych systemu krzyżowego. To samo dotyczy niektórych specjalnych rozwiązań dla sieci górniczej i dla sieci na kolei. Produkcja central systemu Strowgera w okresie 1976-1980 ograniczona będzie do koniecznej liczby numerów na rozbudowę central istniejących oraz niezbędnych części wymiennych.

W teletransmisji uruchomiona zostanie produkcja systemów 300 i 960-krotnych na kable współosiowe małowymiarowe. Pierwsze urządzenia traktu liniowego do wyposażenia linii kablowej będą dostarczone w 1974 r. Opracowane obecnie teletransmisyjne systemy cyfrowe 24-krotne wchodzą do produkcji w 1973 r., lecz już w 1975 r. wejdą również do produkcji urządzenia 32-krotne. Wyższej krotności urządzenia systemów cyfrowych /120-krotne/ wejdą do produkcji około 1978 r.

Z zakresu urządzeń transmisji danych w 1973 r. będzie uruchomiona produkcja urządzenia o szybkości modulacji 50 bodów, nazwanego DATELEKS. W 1976 r. przewidywane jest uruchomienie produkcji urządzeń transmisji danych o szybkości 50, 100 i 200 bodów, odpowiadające wszystkim warunkom międzynarodowym, a w 1977 r. urządzenie transmisji danych o szybkościach 600, 1200 oraz 2400 bodów również spełniające wymagania międzynarodowe.

Z zakresu aparatów telefonicznych przewiduje się udoskonalenie tarczy numerowej i unowocześnienie rozwiązań mikrofonu i słuchawki telefonicznej. Szereg nowych typów aparatów będzie wchodziło sukce-

sywnie do produkcji, a między innymi w 1972 r. wchodzi do produkcji aparat wrzutowy dostoswany do zaliczania rozmów wg czasu trwania rozmowy i strefy taryfowej oraz do przyjmowania trzech rodzajów monet różnej wielkości.

Przemysł teleelektroniczny będzie wprowadzał do produkcji różne urządzenia niezbędne do sprawnej pracy zainstalowanych urządzeń, jak np. urządzenia do automatycznych pomiarów łączy telefonicznych oddanych do ruchu automatycznego.

7. Niektóre wskaźniki ekonomiczne rozwoju telekomunikacji.

Rozwój telekomunikacji jest nakazem wynikającym z potrzeb użytkowników i główne korzyści z uprawnienia usług telekomunikacyjnych będą czerpać użytkownicy. Użytkownikami około 75% usług są instytucje państwowe i gospodarka uspołeczniona; z pozostałych 25% usług korzysta ludność i gospodarka nieuspołeczniona. Jednak korzyści tych nie sposób wycenić, można jedynie powiedzieć, że znacznie zmaleją straty wynikające z obecnego niespełniania wszystkich niezbędnych usług telekomunikacyjnych.

W przedsiębiorstwie państwowym "Polska Poczta, Telegraf, Telefon" wskaźniki ekonomiczne z eksploatacji sieci telekomunikacyjnej zależne są do ustalonych stawek taryfowych. Zakładając niezmienioną taryfę obowiązującą w 1972 r. przewidywany procentowy wzrost wskaźników ekonomicznych przedstawiono w tablicy 9.

Tablica 9

Przewidywany procentowy wzrost wskaźników

Wyszczególnienie	1970 r.	1975 r.	1980 r.
Wartość usług telekomunikacyjnych	100	162	276
Koszty usług telekomunikacyjnych	100	143	231
Akumulacja	100	206	377
Majątek trwały	100	153	271

Wskaźnik rentowności z 43,5% w 1970 r. wzrośnie w 1980 r. do 70%.

Na wyniki techniczne i ekonomiczne okresu 1971-1980 należy jednak patrzeć pod kątem ich trudnego startu do przyspieszenia rozwoju. Okres ten zawiera bowiem czas rozruchu, który zawsze jest wolniejszy. Nakreślony program pozwala przewidywać, że droga do uzyskania średnioeuropejskiego stanu telekomunikacji jest już wyraźnie zarysowana i istnieją realne możliwości do osiągnięcia tego poziomu w okresie do 1990 r. W latach 1971-1980 głównym celem natomiast jest zaspokojenie krajowych potrzeb w zakresie usług telekomunikacyjnych i uczynienie z telekomunikacji sprawnego narzędzia ułatwiającego całej gospodarce narodowej osiągnięcie jak najlepszych wyników ekonomicznych.

Ż R Ó D Ł A

1. Kompleksowy program rozwoju telekomunikacji i przemysłu tele-elektronicznego w latach 1971-1980 Ministerstwo Łączności Warszawa - październik 1971 r.

2. Plan koordynacyjny problemu węzłowego 06.5.1. "Rozwój jednolitej sieci telekomunikacyjnej państwa - systemy i urządzenia" zaktualizowany w kwietniu 1973 r. Instytut Łączności.

3. Rocznik Statystyczny łączności 1970 r. Ministerstwo Łączności Warszawa 1971 r.

4. Prognoza rozwoju nauki i techniki do 1990 r. w dziedzinie telekomunikacji. Instytut Łączności Warszawa - 1972 r.

5. Analiza działalności gospodarczej resortu łączności za 1971 r. Ministerstwo Łączności - Warszawa - 1972 r.

6. "Wiadomości Telekomunikacyjne" nr 9/71 artykuł J. Rucińskiego "Telegrafia w statystyce na 1 I 1970".

fn

ZltW-Filia w MNSzWiT zam. 194/73
nakł. 50 egz.